

施肥条件の違いに対する水稻の反応

1. 深層追肥と表層追肥の違いが生育・収量ならびに 収量構成要素におよぼす影響

三本 弘 乗・山 崎 季 好

田名部 嘉 一・小田桐 竹 吉

(青森県農試)

1. 緒 言

近年各地にみる水稻の増収技術は、窒素についての施肥法を中心に創意工夫や改善がなされている。それらは、いずれも従来の基肥を重点とした施肥法と異なり、基肥を減らし、生育段階にあわせて肥料を分施する技術であるといえる。青森県においては1958年から追肥を深層に施す技術の研究が行なわれ、その高い増収効果から、深層追肥技術は広く農家にとり入れられている。

深層追肥は常に表層追肥との効果の違いにおいて問題とされるが、この点に関してはすでに数多くの研究がなされている。山下¹⁾らは深層追肥と同じ量を表層に1回追肥した場合は、深層追肥と同じように茎葉中の窒素濃度を高く長期間維持することは困難で、増収効果もきわめて劣ることを明らかにしている。表層追肥によって深層追肥と同じ程度に長期間肥効を持続させるためには、追肥の量を多くし、しかも追肥回数を多くする必要があると推定される。また、表層追肥によって高い増収効果を得ている地方は、比較的籾数の確保しやすい穂数型で、登熟歩合の低い品種を用いていることが多い。このような観点から、表層追肥と深層追肥との効果の比較を、第1表の成績に示すような、表層に多量を多回数追肥する区ならびに穂数型品種を用いた区を設けて生育、収量ならびに収量構成要素の面から検討した。

2. 試 験 方 法

試験は1966年と1967年に実施し、供試品種として1966年は登熟のきわめて良好な穂重型のふ系69号を用い、1967年はふ系69号と登熟の比較的劣る穂数型のハウネンワセを用いた。

表層追肥は尿素肥料を用いて表層に散布し、水の移動を少なくして肥料が区外へ流亡しないように注意して実

施した。深層追肥は12cmの深層に2株当り1カ所の割合で、窒素成分で20%の尿素の溶液を土壌消毒器を用いて灌注する方法で実施した。第1回の追肥時期は深層追肥において最も増収効果の高い出穂前35日²⁾を目標にしたが、1966年は不順天候により出穂が遅れ、1967年は好天により出穂が早まり、結果的に第1表の注に示すような追肥時期となった。しかし、深層追肥効果は明瞭にあらわれ、追肥時期は試験結果からみて大きな誤りはなかったとみられる。施肥量は第1表に示すとおりであるが、試験圃場において、全量基肥条件では、ふ系69号は1㎡当り1.5kg、ハウネンワセは1.1kgが倒伏程度からみた施肥量の限界とみられる。

試験区はたてまえとして3反復の乱塊法によったが、1967年は試験圃場の都合で一部に2反復で行なわれた区がある。栽植株数は1㎡当り21.8株で、1株2本植えとし、1966年は5月17日1967年は5月15日に田植えした。

収量構成要素における籾数調査は、収量調査の刈取部の全体から30株をとり、その平均穂重の5株を全穂調査し、1.06の比重により沈下した籾を登熟籾とした。

3. 試験結果と考察

1. 生 育

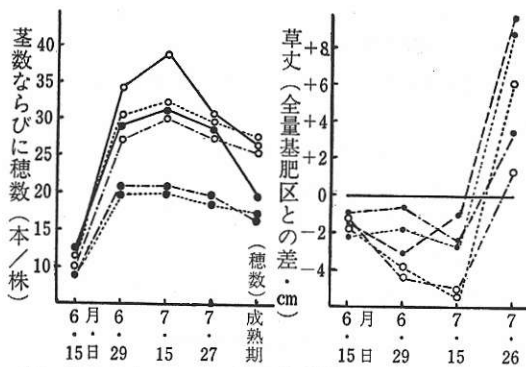
草丈ならびに茎数推移は、基肥の量と追肥の量および追肥時期によって違い、基肥を減らすと初期生育は抑制され、無効茎が制限されるが、適当な時期に追肥すれば穂数を減らさない条件で有効茎歩合を高めることが可能となる^{2),3)}。基肥を1a当り0.5kgに制限した深層追肥区ならびに表層追肥区は、第2図に示すとおり従来の全量基肥に比べて草丈は初期に劣り後期に優る傾向をたどっている。茎数は第1図に示すとおり深層追肥区並びに表層追肥区は無効茎が制限され、有効茎歩合が高まっている。これらの傾向は、従来深層追肥栽培において確認

第1表 施肥条件の違いにおける収量ならびに収量構成要素

試年	試験次	供試品種	基肥 N量 kg/a	時期別追肥N量(kg/a)					追肥 方法	穂数	有効 茎歩合	m ² 当 り総 収	m ² 当 り登 熟	登熟 歩合	玄米 千粒 重	玄米 収量	収量 指数
				第1 回	第2 回	第3 回	第4 回	第5 回									
1966	ふ系69号	kg/a	1.5						深層 追肥 表層 追肥 表層 追肥 表層 追肥 表層 追肥 表層	17.3	66.8	3023	2588	85.6	22.2	57.4	100
			1.1							15.0	62.0	2599	2251	86.6	22.8	51.3	89
			0.5	1.0						16.1	80.9	3299	2747	83.3	22.9	62.9	110
			0.5	1.0						16.2	74.9	2796	2466	88.2	22.1	54.5	95
			0.5	0.6						14.4	67.6	2745	2319	84.5	22.2	51.5	90
			0.5	0.3	0.3					15.5	77.5	2693	2376	88.2	22.4	53.2	93
			0.5	0.3	0.3	0.3				15.6	79.6	3121	2459	78.8	22.8	56.1	98
			0.5	0.3	0.3	0.3	0.3			15.3	73.2	2757	2425	88.0	23.0	55.8	97
			0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		15.4	68.4	2880	2468	85.7	22.5	55.5	97
			1.5							19.7	64.0	3376	2835	84.0	23.3	66.0	100
1967	ふ系69号	kg/a	1.1						深層 追肥 表層 追肥 表層 追肥 表層 追肥 表層 追肥 表層	16.2	64.1	3062	2693	87.9	23.7	63.8	97
			0.5	1.0						17.3	86.0	3808	3003	78.9	24.9	74.8	113
			0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		16.9	82.6	3369	2794	82.9	24.2	67.6	102
			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		16.8	94.4	3094	2777	89.7	24.1	66.9	101
			0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		18.1	95.4	3591	3020	84.1	24.5	74.0	112
	ハウネンワセ	kg/a	1.1						深層 追肥 表層 追肥 表層 追肥 表層 追肥 表層	27.3	71.3	3790	2980	78.6	21.9	65.3	100
			0.5	1.0						27.7	86.2	4265	2570	60.3	21.9	56.3	86
			0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		25.3	83.8	3598	3127	86.9	22.3	69.7	107
			1.5							19.7	64.0	3376	2835	84.0	23.3	66.0	100
			1.1							16.2	64.1	3062	2693	87.9	23.7	63.8	97
			0.5	1.0						17.3	86.0	3808	3003	78.9	24.9	74.8	113
			0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		16.9	82.6	3369	2794	82.9	24.2	67.6	102
			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		16.8	94.4	3094	2777	89.7	24.1	66.9	101
			0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		18.1	95.4	3591	3020	84.1	24.5	74.0	112
			1.1							27.3	71.3	3790	2980	78.6	21.9	65.3	100

注. 年次別追肥時期

年次	時期	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
1966		出穂前 40日	出穂前 30日	出穂前 15日	出穂後 4日	出穂後 14日
1967		〃 29日	〃 18日	〃 8日	〃 5日	〃 18日



注. ○ハウネンワセ ●ふ系69号

—— 全量基肥区 (ふ系69号は茎数は1.5kg区草丈は1.1kg区)

..... 深層追肥区

- - - 0.3kg 5回表層追肥区

- · - 0.7kg 5回表層追肥

第1図 施肥条件の違いに 第2図 施肥条件の違いにおける茎数推移

されていたと同じ傾向であり³⁾, 表層追肥区と深層追肥区との間に大きな違いは認められない。

2. 収 量

第1表に示すとおり, ふ系69号は1966年は深層追肥区

が最も増収し, 表層追肥区では深層追肥区と同量の1.0 kgの追肥区および0.3kgを多回数追肥した区も深層追肥区の収量に及ばない。1967年も深層追肥区はきわめて収量が高いが, 表層追肥区では0.3kgの多回数表層追肥区が1966年と同様に増収せず, 0.7kgの多量多回数表層追肥区が深層追肥区に近い高収量をあげている。1967年には表に示す以外に0.7kgの4回追肥区(第5回の追肥を省略した区)を参考的に設けて試験したが, 5回追肥区と同様の増収効果をあげている。

ハウネンワセについては0.3kgの多回数表層追肥区が最も収量が高く, 深層追肥区は全量基肥区より劣っている。このような違いは施肥条件に対する品種の反応が明らかに異なっている⁴⁾ことを意味すると考えられるが, この点については次の収量構成要素にあらわれた違いから検討を試みた。

3. 収量構成要素

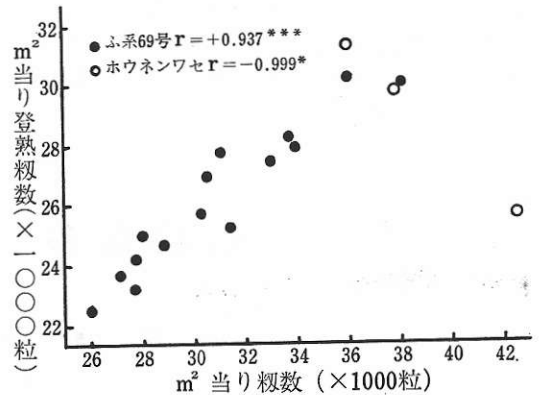
穂数は1966, '67年も基肥の多い1 a当り1.5kg区が若干多いが, 基肥の少ない0.5kg区でも, その倍量以上の1.1kg区に劣らない穂数が確保され, 有効茎歩合が高くなっている。基肥の制限と適期の追肥で, 穂数を効率よく確保しているが, 表層追肥と深層追肥における大きな違いは認められない。

粒数は、1966、'67年とも深層追肥区が最も多く、次いで0.7kgを5回表層追肥した区である。0.3kgを5回表層追肥した区は、全量基肥区より劣り、この傾向はふ系69号とハウネンワセの品種による違いはない。以上の点から、1回の表層追肥では深層追肥区なみの粒数の増加は期待できない。また、0.3kg程度の少量回数追肥でも同様で、表層追肥により深層追肥なみの粒数増をねらうには、1回にかなり多量を多回数追肥しなければならないといえる。この点については、立地条件、追肥量、追肥回数、追肥時期を変えてさらに検討を要すると考える。

登熟粒数は、ふ系69号については第1表に示すとおり、粒数の多い区が登熟粒数も多く収量が高い。ふ系69号の粒数と登熟粒数との関係は第3図に示すとおり、きわめて高い正の相関を示し、登熟粒数を増すためには粒数増をはかれば良いといえる。しかし、ハウネンワセについては全く逆で、粒数と登熟粒数とは負の相関を示し、粒数の少ない区が収量が高い。粒数と登熟粒数との関係は、確保された粒数の値の段階により違い、ふ系69号でも粒数をさらに増せばハウネンワセと同様に負の相関を示すようになり、ハウネンワセでも粒数をさらに少なくすれば正の相関を示すようになると推定される。そのため、ふ系69号では粒数をさらに増した区、ハウネンワセでは粒数を少なくした区を設けて検討すべきであると考え。

登熟歩合は第1表に示すとおり、ふ系69号は施肥条件の違いにもとづく粒数の増減に関係なく、ほとんどの区が80%以上確保され、全量基肥区においても登熟歩合はきわめて高い。ハウネンワセは全量基肥条件においてふ系69号の深層追肥区なみの粒数となり、登熟歩合が低い。ハウネンワセの深層追肥により粒数を増した区は、登熟歩合が極端に低下し、登熟粒数の減少をまねき減収している。松島ら¹⁾は、登熟歩合の低い条件では穂首分化期ころに窒素肥料を中断して粒数を制限し、登熟歩合をあげることが増収にとってきわめて大切であるとしているが、ハウネンワセについては、粒数を減少した表層追肥区が最も増収し、松島らの理論が肯定される。ただし、穂首分化期ころの0.3kgの追肥が粒数増に効果的でなかったことについては、従来の成績と異なり、表層追肥における効果的な施肥量については立地条件を変えて検討する必要があると考える。

千粒重は、1966年は施肥条件に対する一定の傾向はみられない。1967年は、ふ系69号の深層追肥区ならびに表層多量多回数追肥区が重く、ハウネンワセは粒数の少ない表層追肥区が重い。ふ系69号の粒数を増した条件で千



第3図 品種の違いにおける粒数と登熟粒数との関係

粒重が重いことは、従来深層追肥栽培において確認されていた傾向と同様である。

4. 摘 要

1. 深層追肥と表層追肥による草丈、茎数の推移にあらわれる違いは大きくない。
2. 表層追肥によって深層追肥と同じように粒数を増すことが可能である。しかし、そのさいには、従来考えられていた量よりかなり多量を多回表層追肥しなければならないが、この点については立地条件の違いにおける検討が必要と考える。
3. 深層追肥と表層追肥（多量多回数追肥）による粒数増加の反応は、収量の反応とは違い全く同じ傾向であるとみられる。
4. 粒数増が収量増に結びつかず、品種の違いによって深層追肥と表層追肥の収量の増減傾向に差がみられるのは、確保した粒数の値の段階によって変る粒数と登熟粒数との関係の違いにもとづくものである。登熟歩合が高く、粒数と登熟粒数とが正の相関関係の粒数の段階では粒数増が増収となり（ふ系69号の深層追肥区と多量多回数表層追肥区）、登熟歩合の低い負の相関関係の粒数段階では粒数の制限が増収となる（ハウネンワセの少量表層追肥区）。逆に、負の相関関係の粒数段階では粒数増により減収する（ハウネンワセの深層追肥区）。粒数を増す施肥法とすべきか、制限する施肥法とすべきかについては、粒数と登熟粒数との相関係数の正負で判断すべきである。

引用文献

- 1) 松島省三・田中孝幸・真中多喜夫・塩見正衛. 1967. 日作紀 36: 435—441

- 2) 三本弘乗・相馬幸穂・今井繁男. 1965. 青森農試研究報告 10:129—134
 3) 三本弘乗・三上順義・小田桐竹吉. 1968. 日作紀東北支部会報 10:33—34

- 4) 和田 定・工藤哲夫. 1966. 日作紀 34:425—430
 5) 山下鏡一・岸本章三. 1964. 青森農試研究報告 9:47—60

水稲稚苗移植栽培の植付深

伊藤 俊一・三浦 貞幸・高橋 英一

(秋田県農試)

1. ま え が き

稚苗用田植機は、一般に $60\text{cm} \times 30\text{cm}$ 、深さ $2 \sim 3\text{cm}$ の育苗箱で育苗した $2 \sim 2.5$ 葉の稚苗を植付する様式であるが、植付精度は、田植機の機構、面目の均平程度および土壌の硬さなどに左右される。

植付精度のうち重要な項目の一つである植付深について、実用的に適正な深さを知るため、1966年（低温年）と1967年（高温年）にわたって検討したので、その結果について報告する。

2. 試 験 方 法

1. 供試品種および植付期

第1表 供試品種および植付期

試験年次	品 種 名	播種期	植付期	育苗日数
		月 日	月 日	日
1966	ヨ ネ シ ロ	4.22	5.14	22
	レイメイ	4.19	5.17	27
1967	ヨ ネ シ ロ	4.21	5.11	20

2. 試験区の構成

供試品種ヨネシロでは、植付深 $0, 1, 3, 5\text{cm}$ の4区とした。

また、レイメイでは、植付深 $0, 3, 5\text{cm}$ の3区と、それぞれに倒伏防止処理（7月20日、MCP成分 3g/a 稲体散布）区を設け、計6区とした。

3. 植付方法および植付時の苗の生育

常法どおり育苗した苗紐を、D式動力苗播機で切断し、1切れ1株として手植した。植付深の状態は、第1図に示したとおりであり、植付された苗の埋没程度は、植付深 5cm では第1葉のほとんどが、 3cm では不完全葉・第1葉の葉鞘が、 1cm では葉鞘が、 0cm では苗の根・

土の部分だけが、それぞれ埋没した。

なお、植付時の苗は、第2表に示した生育をしていた。

第2表 植付時の苗の生育

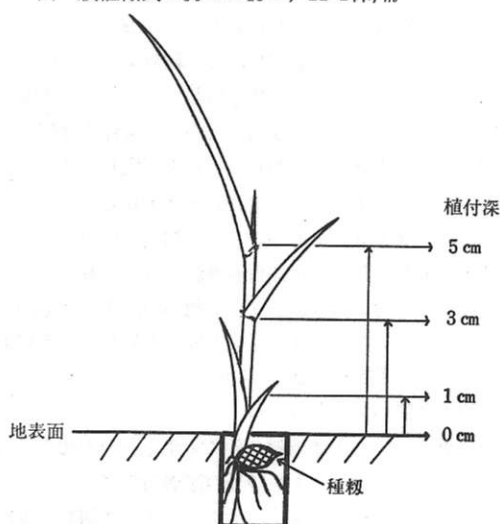
試験年次	品 種 名	草丈 cm	葉数 枚	第1 鞘高 cm	第2 鞘高 cm	1株植 付本数 本
1966	ヨネシロ	9.5	2.2	—	—	4.9
	レイメイ	5.2	2.0	—	—	4~5
1967	ヨネシロ	7.6	2.0	2.7	3.5	5.6
		10.0	2.0	2.9	4.0	4.5

4. 試験規模

1区 6.0m^2 2連制

5. 本田の条件

(1) 栽植様式： $30\text{cm} \times 15\text{cm}$, $22.2\text{株}/\text{m}^2$



第1図 植付深の状態